

COMPOSITIONS AND METHODS FOR INHIBITING BROWNING IN FOODS AND BEVERAGES

Publication number: JP6508034 (T)

Publication date: 1994-09-14

Inventor(s):

Applicant(s):


Classification:

- International: A23L1/272; A23B7/00; A23L2/44; A23L3/3481; A23L3/349;
A23L3/3508; A23L3/3535; A23L3/3553; A23L3/358;
C12H1/00; A23L1/27; A23B7/00; A23L2/42; A23L3/3454;
A23L3/3463; C12H1/00; (IPC1-T): A23B7/154; A23L1/272;
A23L2/00
- European: A23L3/349; A23L3/3508; A23L3/3535; A23L3/3553; A23L3/358;
C12H1/00B


Application number: JP19920500990T 19920610


Priority number(s): WO1992US04867 19920610; US19910712794 19910610


Also published as:

 WO9222213 (A1)

 JP3223189 (B2)

 ES2119813 (T3)

 EP0587776 (A1)

 EP0587776 (A4)

more >>

Abstract not available for JP 6508034 (T)

Abstract of corresponding document: **WO 9222213 (A1)**

Compositions and methods are described for preventing or inhibiting oxidative darkening of foods and beverages. The compositions comprise at least one substituted resorcinol derivative and at least one additive which when applied in combination with the resorcinol derivative prevents enzymatic browning of the food or beverage. The compositions inhibit the enzymatic browning of foods and beverages susceptible to browning, such as shrimp, potatoes, apples, avocados, fruit juices and wines.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-508034

第1部門第1区分

(43) 公表日 平成6年(1994)9月14日

(51) Int. Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I
A 2 3 B	7/154		
A 2 3 L	1/272	8214-4 B	
	2/00	P 9161-4 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-500990
 (86) (22) 出願日 平成4年(1992)6月10日
 (85) 翻訳文提出日 平成5年(1993)12月8日
 (86) 国際出願番号 P C T / U S 9 2 / 0 4 8 6 7
 (87) 国際公開番号 W O 9 2 / 2 2 2 1 3
 (87) 国際公開日 平成4年(1992)12月23日
 (31) 優先権主張番号 7 1 2 , 7 9 4
 (32) 優先日 1991年6月10日
 (33) 優先権主張国 米国 (U S)
 (81) 指定国 E P (A T , B E , C H , D E , D K , E S , F R , G B , G R , I T , L U , M C , N L , S E) , C A , J P

(71) 出願人 オプタ・フード・イングリジェンツ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州02139ケンブリッジ・シドニーストリート64
 (72) 発明者 マケビリー, アーサー・ジェイ
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州02193ウエストン・ナンサツチロード56
 (72) 発明者 イエンガー, ラダ
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州02178ベルモント・フレットロード43
 (72) 発明者 グロス, アキバ
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州02167ニユートン・バインストリート78
 (74) 代理人 弁理士 小田島 平吉

(54) 【発明の名称】 食物及び飲料における褐変抑制組成物及び方法

(57) 【要約】

食物及び飲料の酸化的褐色化を防止するか、または抑制するための組成物及び方法が記載される。本組成物は少なくとも1つのレゾルシノール誘導体及び該レゾルシノール誘導体と組合せて用いる場合に食物または飲料の酵素的褐変を防止する少なくとも1つの添加剤からなる。本組成物は褐変されやすい食物及び飲料例えばエビ、ジャガイモ、リンゴ、アボカド、果物ジュース及びワインの酵素的褐変を抑制する。

習 求 の 結 果

1. 食物または飼料に、少なくとも1つの置換されたレゾルシノール誘導体並びに還元剤、キレート剤、酸性化剤、無機塩及びその組合せよりなる群から選ばれる少なくとも1つの添加剤からなり、酸化剤及びレゾルシノール誘導体の量が食物の腐敗を抑制するに十分なものであり、その順にレゾルシノール誘導体が式



式中、 R_1 及び R_2 は独立してH、 CH_3 、 COR' 、 CR' 、 PO_2 、 $R''R'$ 及び $O_2R''R'$ よりなる群から選ばれ、ここに R'' 及び R' は独立してH、置換、分枝鎖もしくは環状炭素中に置換原子1~6個を有するアルキル基または置換された芳香族化合物であり、そして R_3 はレゾルシノール誘導体が界面の結膜を抑制するように選ばれ、

を有する組織を与えることからなる、酵素の過度されやすい食物または飲料の摂取的場面の抑制方法。

2. 少なくとも1つの置換されたレゾルシノール誘導体並びに還元剤、硫酸酸、キレート剤、酸性化剤、無機塩及びその組合せよりなる群から選ばれる少なくとも1つの添加剤からなり、酸化剤及びレゾルシノール誘導体の量が食物の腐敗を抑制するに十分なものであり、その際に該レゾルシノール誘導体が式

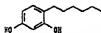
d) キレート剤、即ちエチレンジアミン四酢酸またはピロリン酸ナトリウム；の1つである、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

6. R_3 がヘテロ原子(例えば酸素、窒素、硫黄及びリン)、飽和もしくは不飽和アルキル基、置換された芳香族基またはヘテロ原子を含む有機官能基からなる、請求の範囲第1及び2項記載の方法及び組成物。

7. R_3 が直鎖、分枝鎖もしくは環式配置中に炭素原子約1~約30個を有する飽和もしくは不飽和のアルキル基である。請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

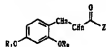
8. R_1 及び R_2 が共に \mathbb{H} である、簡束の範囲第 1 及び 2 項記載の方法または組成物。

9. レゾルシノール誘導体が式



を有する、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

10. レゾルシノール誘導体が式



式中、 n は1または2であり； R_1 及び R_2 は独立して H 、 CH_3 、 COR' 、 CR' 、 PO_2R' 及び SO_2R' よりなる群から選ばれ、ここに R' 及び R'' は独立して H 、直鎖、分枝鎖もしくは環式炭



式中、 R_1 及び R_2 は独立してH、 CH_3 、 COR' 、 CR' 、 PO_2 、 $R'R''$ 及び $SO_2R'R''$ よりなる群から選ばれ、ここに R' 及び R'' は独立してH、直鎖、分枝鎖もしくは環式炭素原子1〜6個を有するアルキル基または置換された芳香族化合物であり、そして R_2 はレジソリシノール誘導体が酵素の活性を抑制するように選ばれる。

を有することからなる。腸管の過度な分泌や食物または飲物の腸管の蠕動を抑制するための経口投与。

3. 食物または飲料が甲殻類、貝類、果物、野菜、果物ジュース及びワインよりなる群から選ばれる、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

4. 添加剤の量が約0.001～約5重量%であり、そしてレゾルシンノール誘導体の量が約0.001～0.5重量%である。請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

5. 添加剂

h) アスコルビン酸、エリトルビン酸、亜硫酸化剤及びこれらの誘導体よりなる群から選ばれた還元剤；

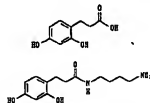
b) 酸性化剤、即ちケエン酸、フマル酸、亜硫酸またはリンゴ酸の如きいずれかの食料用酸；

c) 塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化亜鉛及び炭酸水素ナトリウムよりなる群から選ばれる無機塩；又はは

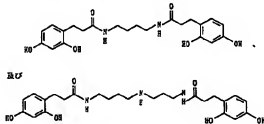
置中に炭素原子約 1~約 6 個を有するアルキル基または置換された芳香族化合物であり；そして Z は OH 基、アルキルまたはテソルシノール誘導体が効果的腐蝕を抑制するように選ばれる有機官能基である。

を有する。請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物、

1.1. レゾルシノール誘導体が式



及

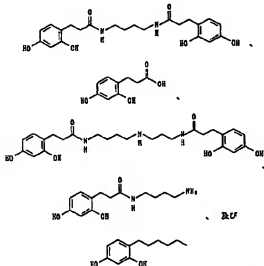


よりなる群から選ばれる、請求の範囲第1及び2項記載の方法または組成物。

12. 食物または飲物の温度を防止または抑制するに十分な量の請求

の範囲第2記載の組成物で与えられる酵素的褐変されやすい食物または飲料。

1.3. 組成物式



よりなる群から選ばれたレソルシノール誘導体からなる、請求の範囲第1.2項記載の酵素的褐変されやすい食物または飲料。

ばクエン酸またはリン酸)の添加によるpH値の低下はるる食物の外観及び品質に悪影響を及ぼす。

クエン酸を用いるキノコにおけるPPO-触媒された酵素的褐変の制御がマクゴード (McGord) 及びキララ (Kilera) によりジャーナル・オブ・フード・サイエンス (Journal of Food Science)、48: 1479~1483 (1983) に報告された。糖々の置換糖化合物を用いるエルサレム・アルチボーク (Jerusalem artichokes) の抽出物中のフェノールオキシゲナーゼ活性の抑制はザビストウスキー (Zawistowski) により Can. Inst. Food Sci. Tech. J., 30(3): 162~164 (1987) に記載された。黒角ジューズにおける酵素的褐変を抑制するためのクエン酸、ロウマリン酸及びフェルラ酸の使用がJ. R. L. ウォーカー (Walker) によりフード・テクノロジー (Food Technology)、11: 341~345 (1976) に記載された。T. C. ウォン (Yong) らは Plant. Physiol., 48: 24~30 (1971) にフロログリシノール及びレソルシノール並びにその誘導体4-カテチン及びゲルシノールがもとのPPOにより生成される4-メチル-プロケノンと反応することを報告した。これらの化合物はPPOに対する基質ではない。R. クットナー (Kuttner) 及びH. フグレイヒ (Fuegrich) は Arch. Biochem. Biophys., 43: 80~87 (1952) にキノコPPO (カタコラーゼ) が安息香酸及び過酸化安息香酸誘導体により抑制されることを報告している。しかしながら、これらの方法は高価、入手性の欠如または汚染された飲料のために完全に満足されたものではなかった。

ラブダ (Labusa) はシリアル・フーズ・ワールド (Cereal Foods

食物及び飲料における酵素的褐変抑制剤及び方法

発見の背景

食物の褐変 (browning) は食物及び飲料物において大きな問題である。褐変または酸化の褐変化 (deshading) は例えばある食物中に存在するフェノール性化合物の重合による酵素的褐変例えばフェノールオキシゲナーゼ (PPO; チロシナーゼとしても知られている) の作用の結果、または非酵素的化学反应の結果である。高いPPO活性は褐変されやすい食物例えばエビ、バナナ及びキノコに存在する。褐変は食物及び飲料物の外観及び味に有害な変化を生じさせる。酵素的及び非酵素的褐変は食物中に重大な問題を生え、そして1年当たり数千万ポンドもの商業食物生成物を失わせる。

酵素的褐変は特にエビに高い褐変を生じさせる特徴があるエビ黒皮症 (shrimp melanosis) の原因剤として多く研究の対象となっている。フオールクナー (Paulkner) ら、アバンスト・フード・リサーチ (Advanced Food Research)、18: 302~310 (1953)。酵素的褐変はモノ及びジフェノールのオキシノンのPPO-触媒された酸化の結果であり、このものは自発的に重合して褐色の、高分子量化合物を生成させ、特徴的な褐変または褐色化の原因を生じさせる。

褐変を防止するためにPPOの加熱失活及び糖々の化学的処理例えば食物のpH値の低下を含めて数種の方法が開発された。加熱失活はPPOを失活させるに必要とされる高温が食物の品質及び味を損なうために所望な食物例えば果物及び商業食物には適さない。同様に、酸 (例え

For14)、34(4): 353 (1989) がある食物の酵素的褐変の制御におけるプロテアーゼ、特にフィシンの使用を記載している。本特許はこの効果プロテアーゼによるPPOへの攻撃に起因させている。

食物産業に一般的である褐変を減少させる他の方法は食物及び飲料に亜硫酸塩を加えることである。亜硫酸塩の作用は形態例えばエビ黒皮症は従来エビまたは他の食物を亜硫酸塩溶液例えば亜硫酸水素ナトリウム中に浸漬するか、またはコーティングすることにより処理された。また亜硫酸塩は酸化を防止するためにワインに添加される。亜硫酸塩はオキシノンをモノ及びジフェノールに還元し、これにより褐変反応を抑制する。しかしながら、食物における亜硫酸塩の使用はある個人における健康への影響のために制限されており、そして更に限定されるか、または完全に排除される。

本発明の要約

食物及び飲料の酸化の褐変を防止または抑制するための組成物及び方法が記載される。組成物は少なくとも1つの置換されたレソルシノール誘導体及びレソルシノール誘導体と組合せて用いた場合に食物及び飲料の酵素的褐変を防止する少なくとも1つの添加剤からなる。添加剤は亜硫酸塩含有化合物例えばメタ亜硫酸水素ナトリウム; 塩和な食物用還元剤例えばアスコルビン酸またはエリトルビシド; 食物用亜硫酸塩例えばクエン酸、フマル酸、安息香酸またはリンゴ酸; キレート剤例えばエチレンジアミン四酢酸またはゼロン酸ナトリウム; 或いは亜硫酸塩例えば塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化亜鉛または亜硫酸水素ナトリウムである。本組成物の成分は食物または飲料の外観、風味、構造または品質に影響を与えずに与えられた食物または飲料における褐変を効果

的に抑制する際に相變的に作用する。

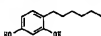
本発明の詳細な記載

本項研究は食物及び食物の消化産物、殊に下消化の食物成分と消化産物の組成を分析することの組成物及び量に関する。本報告は食物及び消化産物を分析することの1つの置換されたレゾルシノール誘導体及び少なくとも1つの追加の追加成分による組成物に非誘導体組成物を対照するに十分な期間貯蔵を加え、追加成分は食物または食物の消化産物の組成を分析するために公知である化合物、あるいは置換されたレゾルシノール化合物と組合した組成物に非誘導体組成物を分析することである。本報告の組成物に使用し得る添加物には1)置換された非誘導体化合物及び2)置換された水stoff; 置換した食物と置換された非誘導体化合物、エトキシベンゾ酸及びその他の誘導体化合物及び3)置換したフェルル及びフェルル誘導体エステル; 食物誘導体と置換したフェルル、フマル酸、安息香酸、リグニンなど; 4)キレート剤例えばEDTAと2)置換物 (EDTA) またはフェルル誘導体ナトリウム; あるいは置換フェルル及び置換化フェルル、置換化フェルル、置換化フェルルは置換水stoffが与えられる。置換の物質を生成させるために用いられる以上記述の添加物、希釈剤及び希釈液。本報告は置換物質の組成物及び添加物に、希釈剤及び希釈液。

置換されたレゾルニール誘導体は少なくとも1つの添加剤と組合せ着用している場合に食物及び飲物における糖質を抑制するために効果的に作用する。抑制の程度は各々の成分を個々に食物または飲物に与えて試験されるよりも、成分を組合せて用いる場合に高率に異なる。酵素の糖質の完全な防止は抑制剤の吸収前に生成される糖質先駆体の存在のため、またはその抑制剤のより効果的でない場合（全食料薬的場合）により達成される。

された芳香族化合物を含有し得る。アルキル置換基または有機官能基はヘテロ原子例えば酸素(O)、窒素(N)、硫黄(S)、リン(P)またはハロゲン例えば塩素(Cl)、臭素(Br)、ヨウ素(I)もしくはフッ素(F)を含有し得る。

他の添加剤と組み合わされた4-アルキルレゾルシノール化合物が食物における酸化を抑制するために特に有効である。例えば、下に示す構造を有する4-ヘキシルレゾルシノール（ここにR₁及びR₂は共にHであり、そしてR₃は(C₆H₁₃)である）はこの目的に対して高度に有効であることが示された。



式四

ある具体例において、 R_1 は次の一般式を有する：



式中、 n は1または2であり、 2 はアルキルまたは化合物が溶解剤に溶解するように選ばれた他の有機官能基である。

Zは少なくとも1個のヘテロ原子例えば酸素(O)、窒素(N)、硫黄(S)、リン(P)またはハロゲン例えば塩素(Cl)、臭素(Br)、ヨウ素(I)もしくはフッ素(F)を含むアルキル置換基であり得る。

好適な具体例において、ZはOH、NH₂、O(CH₂)_xCH₃、NHC
O(CH₂)_xCH₃、NH(CH₂)_xCH₃、アミノ酸、ポリアミン代謝
物例えばNH(CH₂)_xNH₂、NH(CH₂)_xNH(CH₂)_yNH₂、

されることが困難である。しかしながら、本発明の組成物は還元剤を単独で用いる場合に見られるもの以上に稠度を減少させ、そして最小にするために使用し得る。

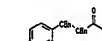
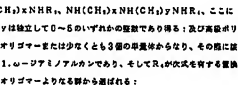
リゾルシノール誘導体及び特に 4-位置で置換されたものは多数の原料からの、腈であるフェニールオキシダーゼの活性を抑制する際に高実にも有効である化合物の群を構成する。好ましくは、4-置換されたレゾルシノールは一般式



式 (4)

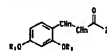
式中、R₁及びR₂は、独立してH、CH₃、COR'、CR'、PO₂、R'R''及びSO₂R'R''よりなる群から選ばれ、ここにR'及びR''は独立してH、重縮、分枝縮もしくは環式配位中に炭素原子の1〜約8個を有するアルキル基または炭素原子の4〜約10個を有する環状された芳香族化合物であり、そしてR₃は生じる化合物が陽電

PPPOの抑制剤にならように選ばれる有機または無機塩基である、を生育する化の物である。例えば、Rはヘテロ原子環にヘテロ原子を含む塩、他物もしくは不飽和のアルキル基、置換または芳香族化合物または、生物が抑制活性を生育するようには選ばれる有機塩基である。ヘテロ原子には例として酸素(O)、窒素(N)、硫黄(S)、リン(P)またはハロゲン例えば塩素(Cl)、臭素(Br)、ヨウ素(I)もしくはフッ素(F)が含まれる。飽和もしくは不飽和のアルキル基は置換、分枝または環式形式中に炭素原子1〜3個を有し、そして置換



式中、 n 、 R_1 及び R_2 は上に定義される。

殊に有効な酸化的褐変の抑制剤である化合物は次の一般式を有するレゾルシノール誘導体である：



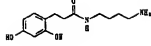
式 圖

式中、 n は 1 または 2 であり、そして γ は上に定義される。

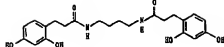
酵素の場を抑制するために酸に有用なレゾルシノール誘導体は $n = 2, R_1$ 及び R_2 が共に H であり、そして Z が OH、 $NH(CH_2)_x$ 、 $NH(CH_2)_x$ 、 $NH(CH_2)_x$ 、 $NHCH_2$ (ここに $x = 4$) または $NH(CH_2)_x$ 、 $NH(CH_2)_x$ 、 $NHCH_2$ (ここに $x = 4, y = 3$ 、そして R_1 は上に定義される) である場合に得られる。これらの化合物はそれぞれ式 IV、V、VI 及び VII として示される：



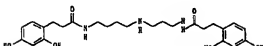
IV



± V



式 VI



25 26

本発明はこれらの式(式1〜4)の官能基的等価物を含む、「官能基的等価物」なる用語は同様な反応活性を有する化合物の化学的等価物または同族基を意味する。本明細書に用いる際に、分子とはこのものが通常は分子の一部ではない追加または異なった化学的等分を含む場合に他の分子の「誘導体」であると看做される。特定なレゾルシノール化合物及びその合成は1990年6月13日付け、米国特許出願第07/537,361号に詳細に記載される。

肉類及び農作物のジュース及びワインが含まれ、そして少なくとも1つの他の肉類製剤と組み合わせてその重量の少なくとも50%のアルコールと糖質を有する液体に溶解する。食物に与えられる量は推奨量を抑制するに十分であるべきである。肉類は完全に溶解されるべきに「防止」される。肉類は同じ時間範囲での未溶解の食物と比較してかなり低い割合で生じる場合に「かなり抑制」される。本組成物の成分は高い濃度では固形であり、そして食物または食物の質、風味、構造または品質に悪影響を与えずに溶解した食物及び液体における肉類を効果的に抑制するか、または防止する際に積極的に作用する。

本発明を更に次の非限定的な実施例により説明する：

式口及び環状放水装置を用いるリングの構造の抑制

周囲温度（22±24℃）で保持した新鮮な、全体のマツキントグジュ（Eicthostia）リング数を14センチ（上喉から底まで）の部分に等しく切った。外側及び中心部分は露出した。新たに切ったスライスを2〜3分（上喉から底まで）と、それぞれ各の試験器中に浸した（2〜3枚のスライス）。試料を完全に接触させるために浸漬期間中攪拌した。1分後、スライスを抽出し、透明なプラスチックの容器中に置き、周囲温度でスライスを乾燥し、そして空気に曝した。1及び24時間後にリングのスライスを内径に乾燥させた。結果を表1に示す。

[illegible]

表 1

試験溶液 (濃度, w/v)	1 時間	2 時間
水	濁度	濁度
式 II (0.05 または 0.1)	白色	白色、中心部分に濁度
式 II (0.05) + 塩酸酸	白色	白色
水素塩 (0.05)		
式 II (0.01)	白色	濁度、 凝集物 (vein) 凝集
亜硫酸水素塩 (0.01)	ある程度濁度	濁度
式 II (0.01) + 塩酸酸	白色	ほぼ全くで 少々濁度
水素塩 (0.01)		

实例 2

式IV及び亜硫酸水素塩を用いるリングの合成の検討

実施例 1 に記載のようにマツキントツシユリングを処理し、そして評価した。結果を下の表 2 に示す。

2

試験用液 (外、w/v)	1時間	2.4時間
水	褐変	褐変
式IV (0.2)	白色	白色
式IV (0.01)	中心部少々 褐変	中心部少々 褐変
亞硫酸水素液 (0.01)	ある程度褐変	褐変
式IV (0.01) + 亞硫酸 水素液 (0.01)	白色	少々褐変 腐蝕痕顯著

実施例3

式IV及び酸性阻害剤及び/または還元剤を用いるリングの生成の抑制

実施例1に記載のようにマツケントツシユリングを製造し、そして評価した。結果を表3に示す。

表 3

試験溶液 (%, w/v)	1時間	24時間
水	濁度	濁度
式IV (0.2)	白色	繊維様懸濁
式IV (0.05)	白色	中程度の濁度
式IV (0.01)	極めて少々濁度	濁度
アスコルビン酸 (0.05または1.0)	中心部濁度	濁度
式IV (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色
クエン酸 (0.5)	白色	濁度
式IV (0.05) + クエン酸 (0.5)	白色	少々濁度
エリトルビン酸 (0.5)	白色	中程度の濁度
式IV (0.05) + エリトルビン酸 (0.5)	白色	白色
リンゴ酸 (0.5)	白色	濁度
式IV (0.5) + リンゴ酸 (0.5)	極めて少々濁度	中程度の濁度
マロン酸 (0.5)	白色	濁度
式IV (0.05) + マロン酸 (0.5)	白色	中程度の濁度

実施例5

式IV及び無酸素環境を用いるジヤガイモの腐敗の抑制

金鉢の茶褐色のジヤガイモを水の存在下で皮をむいた。数個の皮をむいたジヤガイモを氷インシの部分に切つてスライスを作つた。ジヤガイモの末端からのスライスは蒸菌した。残りの断片に切断したスライスを5×の試験溶液中に置いた(2〜3枚のスライス)。試料を完全に浸漬させるために浸漬期間中攪拌した。1分後、スライスを除去し、透明なプラスチック容器中に置き、室温で乾燥し、そして空気中へ出した。1及び24時間後にジヤガイモのスライスを肉眼で検査した。結果を表5に示す。

表 5

試験溶液 (%, w/v)	1時間	24時間
水	着色化	黒色化
式II (0.05)	色あせ	少々濁度された繊維質リング
亜硫酸水素塩 (0.05)	白色	末端から少々濁度
亜硫酸水素塩 (0.01)	少々着色化	濁度
式II (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01)	白色化	末端近くで濁度

実施例6

式IV及び亜硫酸塩を用いるジヤガイモの腐敗の抑制

茶褐色のジヤガイモを実施例5に記載のように処理し、評価し、そしてその結果を表6に示す。

実施例4

式IV、亜硫酸塩及びアスコルビン酸を用いるリングの腐敗の抑制

実施例1に記載のようにマツケントツシユリングを製造し、そして評価した。結果を表4に示す。

表 4

試験溶液 (%, w/v)	1時間	24時間
水	濁度	濁度
式IV (0.01)	中心部少々濁度	繊維様懸濁
亜硫酸水素塩 (0.01)	ある程度濁度	濁度
アスコルビン酸 (0.1)	少々濁度	濁度
アスコルビン酸 (0.5)	白色	少々濁度
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01) + アスコルビン酸 (0.1)	白色	白色
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色
式IV (0.05) + 亜硫酸水素塩 (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	白色

表 6

試験溶液 (%, w/v)	1時間	24時間
水	着色化	黒色化
式IV (0.1)	白色	濁度
式IV (0.05)	少々着色化	濁度
亜硫酸水素塩 (0.05)	白色	濁度された繊維質リング
式IV (0.05) + 亜硫酸水素塩 (0.05)	白色	白色
式IV (0.01)	少々濁度	濁度
亜硫酸水素塩 (0.01)	少々濁度	濁度
式IV (0.01) + 亜硫酸水素塩 (0.01)	白色	末端近くで濁度

実施例7

式IV及び酸化阻害剤及び/または還元剤を用いるジヤガイモの腐敗の抑制

茶褐色のジヤガイモを実施例5に記載のように処理し、そして評価した。結果を表7に示す。

持表平6-508034 (7)

赤褐色のジャガイモを真鍮例5に記載のとおりに処理し、そして評価した。結果を表8に示す。

試験菌株 (株、W/V%)	段 7	
	1 時間	2 4 時間
水	黄色	黒色化
試 IV (0.2)	白色	培養された菌管液 リング
試 IV (0.05)	色あせ	ある程度培養
試 IV (0.01)	少々培養	培養
アスコルビン酸 (0.5)	米飯近くで黄色	黒色化
アスコルビン酸 (0.1)	赤色	培養
試 IV (0.05) + アスコルビン酸 (0.5)	白色	極めて少々培養
クエン酸 (0.5 または 1.0)	白色	ある程度培養
試 IV (0.05) + クエン酸 (0.5)	白色	極めて少々培養
エリトルビン酸 (0.5 または 1.0)	米飯近くで黄色	黒色化
試 IV (0.05) + エリトルビン酸 (0.5)	白色	少々培養
リング酸 (0.5)	白色	ある程度培養
試 IV (0.05) + リング酸 (0.5)	白色	ある程度培養
マロン酸 (0.5)	白色	ある程度培養
試 IV (0.05) + マロン酸 (0.5)	白色	極めて少々培養

实例 8

式IV、亜硫酸塩及び酸性化剤を用いるジヤガイモの褐斑の抑制

[illegible]